

TP N°22 : Tour de magie révélé



L'objectif de cette activité est de reproduire le tour de magie réalisé par le professeur, en apprenant à dénombrer des objets de plus en plus petits.

Etape 1 : La recette du tour

Pour réaliser le tour de magie, le magicien a besoin du matériel suivant :

- ❖ Un gobelet
- ❖ 265 gros grains de sel
- ❖ 930 microbilles absorbantes (qu'on trouve dans les couches culottes)
- ❖ $1,9 \times 10^{24}$ molécules d'eau



Présenter au public le gobelet vide. Ajouter discrètement les microbilles absorbantes que vous pouvez par exemple avoir préparées dans une coupelle dans votre main. Verser l'eau dans le gobelet et faire patienter le public quelques secondes le temps que l'eau soit absorbée. Retourner le gobelet pour faire croire qu'il n'y a plus d'eau. Ajouter ensuite les gros grains de sel, mélanger, puis faire de nouveau couler l'eau.

- A quelle difficulté êtes-vous confronté à la lecture de la recette du tour de magie pour pouvoir le reproduire ?
- Indiquer les 2 grandeurs que l'on peut mesurer en chimie lorsqu'on veut prélever une certaine quantité d'une substance. Donner leurs unités.
- Comment faudrait-il alors envisager de modifier la description pour la simplifier ?

Etape 2 : Préparation des ingrédients

- ❑ Préparer, dans deux récipients différents, le gros sel et les microbilles nécessaires à la réalisation du tour. Vous présenterez clairement les calculs/la démarche nécessaire pour y parvenir.



Dès lors qu'on parle d'atomes ou de molécules, encore bien plus petits que les microbilles absorbantes, on a besoin de les compter par paquet. La différence avec les microbilles, c'est que les paquets contiennent beaucoup plus d'entités (de « trucs »).

Un paquet d'atomes, ions, molécules (appelé une mole) contient toujours 602 000 000 000 000 000 000 000 000 trucs ($6,02 \times 10^{23}$). Ainsi, au lieu de dire : "j'ai besoin de $12,04 \times 10^{23}$ atomes de fer", on dira "j'ai besoin de 2 moles de fer", ce qui est quand même plus simple. Le nombre de moles est appelé la quantité de matière, et noté n .

Par contre, connaître le nombre de moles d'une substance n'est jamais suffisant pour faire une expérience car les chimistes savent simplement mesurer des volumes ou des masses. On a donc besoin de connaître la masse d'une mole pour avancer. C'est ce qu'on appelle la masse molaire. La masse molaire de l'eau par exemple, c'est la masse d'une mole d'eau (c'est-à-dire d'un paquet de $6,02 \times 10^{23}$ molécules d'eau). On la note $M(\text{H}_2\text{O})$, et elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ (grammes par mole).

Une mole d'hydrogène H pèse 1,0 g
Un mole d'oxygène O pèse 16,0 g

- En déduire la masse molaire de l'eau $M(\text{H}_2\text{O})$, c'est-à-dire la masse d'une mole d'eau.
- Une mole d'eau, c'est $6,02 \times 10^{23}$ molécules d'eau. Dans la recette du tour, on a besoin de $1,9 \times 10^{24}$ molécules d'eau. Combien ça fait de moles?
- En déduire la masse d'eau qu'il faudra peser pour le tour de magie et préparez la dans un bécher.

Etape 3 : Réalisation du tour

Réalisez le tour de magie avec tous vos ingrédients. Vous pouvez le filmer si vous le souhaitez.